

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2622361号

(45) 発行日 平成9年(1997) 6月18日

(24) 登録日 平成9年(1997) 4月4日

| (51) Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|---------------|--------|
| G 0 1 N 11/16 | | | G 0 1 N 11/16 | Z |
| 11/14 | | | 11/14 | F |

請求項の数 2 (全 5 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平6-248432 | (73) 特許権者 | 000177690 山一電機株式会社 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 |
| (22) 出願日 | 平成 6 年 (1994) 9 月 16 日 | (72) 発明者 | 三浦 ▲しん▼介 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山 一電機株式会社内 |
| (65) 公開番号 | 特開平8-86733 | (72) 発明者 | 熊谷 典彦 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山 一電機株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成 8 年 (1996) 4 月 2 日 | (72) 発明者 | 村岡 研二 東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山 一電機株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 中畑 孝 |
| | | 審査官 | 桜井 康平 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粘度検出装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動子によって軸線を中心に振動する振動軸を備え、この振動軸の一端に被測定液中に浸漬される検液子を備え、振動軸の延在長の途中に軸受部を有する粘度検出装置において、この軸受部を間にして上記検液子とは反対側の軸線上に振動軸と一体に設けた慣性質量体を備え、この慣性質量体の全体又は一部を上記軸線に対し接近離間方向に移動するノードアライメント機構を備えることを特徴とする粘度検出装置。

【請求項 2】 振動子によって軸線を中心に振動する振動軸を備え、この振動軸の一端に被測定液中に浸漬される検液子を備え、振動軸の延在長の途中に軸受部を有する粘度検出装置において、この軸受部を間にして上記検液子とは反対側の軸線上に振動軸と一体に設けた慣性質量体を備え、この慣性質量体の全体又は一部を上記軸線方

2

向に移動するノードアライメント機構を備えることを特徴とする粘度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は振動軸の端部に被測定液中に浸漬する検液子を備えた粘度検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 発明者は既に特開昭 63-134935 号公報、特開平 4-203953 号公報等において、振動軸の端部に検液子を設け、この振動軸を圧電形振動子にて軸線の周りに振動させることによって検液子を液中において同方向に振動させ粘性抵抗を感知させるようにし、この粘性抵抗による振動変化に基いて粘度を検出できるようにした粘度検出装置を提示している。

【0003】

【発明が解決しようとする問題点】而して、上記形式の粘度検出装置は円方向振動する振動子により振動軸及び検液子を共振周波数で軸線の周りに振動させる方式を採るため、振動軸を共振の node（ノード…節）付近で軸受けし、検出装置のハウジング、或いは被測定液の容器等に取り付け支持することによって検液子を健全に共振させることができる。

【0004】然るに、従来装置においては振動軸や軸受部、検液子の製作誤差及び組立て誤差、或いは周波数の変位等により上記共振のノードにズレを生じ、軸受部と不一致となり、極度の性能の低下を惹起する問題点を有している。

【0005】この問題は、この形式における設計上、使用上のネックとなり、必らずしも信頼性を確保することができない一因となっている。

【0006】

【問題点を解決するための手段】本発明は上記形式の粘度検出装置における問題を適切に解決するものであって、その手段として、上記振動軸を軸受部によりケーシング等に軸受するに際し、上記振動軸の一端に設けた検液子とは反対側の軸線上、即ち上記軸受部を間にして上記検液子とは反対側の軸線上に振動軸と一体に慣性質量体を設け、この慣性質量体によって軸受部を支点（ノード）とする検液子（質量体）との振動におけるバランスを設定し得るように構成すると共に、上記慣性質量体を振動軸線に対し接近離間方向に移動するか、又は振動軸線上に移動するノードアライメント機構を具備せしめる構成としたものである。

【0007】

【作用】前記のように、振動軸端に検液子を設け、振動子により振動軸及び検液子を振動軸線の周りに円方向振動させる形式の粘度検出装置においては、振動軸線上のノードにおいて検液子をバランス支持することが困難であり、屢々軸受部とノードとの不一致を生ずる。前記のように軸受部による振動軸の支持部とノードとの不一致は振動特性に悪影響を与え、著しい性能低下を来す。

【0008】この発明は慣性質量体により軸受部を支点とする検液子との振動のバランスをとることができると共に、アライメント機構による慣性質量体の前記位置の調整により、上記バランス位置を正確にし、前記ノードの位置を定め軸受部との不一致を是正することができる。

【0009】上記アライメントは製造及び使用における信頼性を確保し、その市場性を高める。

【0010】

【実施例】以下この発明の実施例を図 1 乃至図 7 に基いて説明する。

【0011】図 1 に示すように、粘度検出装置は振動軸 1 を備え、この振動軸 1 の一端に一体に設けた検液子 2 を備える。この検液子 2 は振動軸線を中心にした円柱、

円筒、角筒、球、錐体等である。上記振動軸 1 は同軸と一体に設けた圧電形円方向振動子 3 により軸線 X の周りに円方向振動され、これと一体に検液子 2 を円方向振動させる。円方向振動子 3 は前記先行例に示すような、圧電形振動子であり、例えば振動板 4 の片側表面又は両側表面に圧電セラミック板の如き圧電板 5 を積層し、軸線を中心全体が捩れ振動し、運動形態として一端が円方向振動する振動子、或いは軸線の周りに全体が円方向振動する振動子であり、様々なバイモルフ形態を採り得る。

【0012】上記振動軸線 1 の延在長の途中に軸受部 6 を設ける。更にこの軸受部 6 を間にする振動軸 1 の一端側に上記検液子 2 を設け、他端側に慣性質量体 7 を振動軸 1 と一体に設ける。

【0013】上記検液子 2 は振動的に質量体であり、この質量体を振動軸 1 の一端部に螺合 8 にて取付けし軸線方向に移動可能とする。図 1 のように上記軸受部 6 は振動軸 1 の延在長の中間部を支持し、振動軸 1 は軸受部 6 の中心を貫通し、その両端が軸受部 6 から反対方向へ突出している。この一方の突出軸端に前記検液子 2 を同芯に設け、他方の突出軸端に上記慣性質量体 7 を同芯に設ける。この慣性質量体 7 も検液子 2 と同様、螺合 9 を介して振動軸 1 の軸線上に移動可能に設ける。

【0014】上記軸受部 6 はその中心を貫通する振動軸 1 に対し弾性リング 10 を介して振動的に可及的に絶縁して取り付けられる。

【0015】例えば図 1、図 2 に示すように、振動軸 1 にフランジ 11 を一体に設け、他方軸受部 6 の振動軸貫通孔 20 の内周面に弾性リング収容溝 12 を環状に設け、上記フランジ 11 を間にして一對の弾性リング 10 を振動軸 1 に貫装し、この両弾性リング 10 を上記収容溝 12 内へフランジ 11 と一緒に収容すると共に、収容溝 12 の内壁面とフランジ 11 の外表面との間で圧縮状態にし保持する。

【0016】この圧縮により軸 1 のフランジ 11 と軸受部 6 とは弾性リング 10 を介し弾力的に結合される。この結果、軸受部 6 は振動軸 1 に対し弾性リング 10 を介して振動的に絶縁して結合され、フランジ 11 によって軸線方向への移動及び傾きが阻止され振動軸 1 の定位置に取り付けられる。

【0017】上記軸受部 6 は例えば振動軸を中心として対称形状の円形又は角形等の環状支持部材又は直径方向に延びた支持部材である。この軸受部 6 は振動軸をハウジングに内蔵して架空支持する手段となる。即ち、上記軸受部 6 をケーシングに取り付け固定することによって、この軸受部 6 を除く振動軸 1 の両端及びこれに取り付けられた前記検液子 2 及び慣性質量体を架空支持し、検液子 2 をハウジングの外方へ突出し被測定液への浸漬に供するように配する。

【0018】又は上記軸受部 6 は装置を被測定液の容器

又は通流パイプに取付けし、装置全体を架空支持する手段である。

【0019】他方図1、図3、図4に示すように、上記慣性質量体7はその全体又は一部を上記振動軸線Xに対し接近離間方向に移動するように設け、そのためのノードアライメント機構13を設ける。

【0020】上記慣性質量体7の移動方向は振動軸線Xと直交する方向であり、他例として軸線Xに対し斜め方向に移動する場合を含む。又好ましくは慣性質量体7は軸線Xを中心に左右均等に移動できるように配置する。

【0021】又他例として図7に示すように、上記慣性質量体7の全体又は一部を軸線X方向に移動するノードアライメント機構13'を設ける。

【0022】上記慣性質量体7を前記の如く軸線X方向に移動するノードアライメント機構13'と、同質量体7を軸線Xに対し接近離間方向に移動するノードアライメント機構13とは各々単独して用いるか、又は併用する。

【0023】次に図1、図3、図4に基き、上記慣性質量体7を軸線Xに対し接近離間する方向へ移動するアライメント機構13の具体例について説明する。

【0024】振動軸1を中心にしてこれに固定質量体14を固定して設け、この固定質量体から振動軸1を中心にしてこれと直交する方向へ螺軸15を設け、この螺軸15に可動質量体16を螺合し、その螺合量の調整により振動軸1に対し接近又は離間する方向に均等に移動できるようにする。

【0025】上記可動質量体16を螺軸15の所定位置に固定する固定手段を備え、この固定手段として例えば螺子17を可動質量体16に貫通して螺合させ、螺子端を螺軸15に締付け固定する。

【0026】上記実施例は螺軸15に可動質量体16を螺合しているが、この螺軸15を滑軸にし、この滑軸に質量体16を滑合し螺子17等の固定手段で所定位置に固定することができる。螺軸15及び滑軸は質量体16を移動するガイド軸として機能する。

【0027】次に質量体7を軸線方向に移動するノードアライメント機構13'について説明する。上記振動子3は前記の如く振動板4に圧電板を貼り合わせた圧電バイモルフであるが、この振動板4は前記質量体7の下端面の中心線上に一体に設け、図1に示すように前記振動軸1を振動板4の中心に挿通するようにし、この挿通軸端を螺軸19にし、振動板4、質量体7と螺合9しこの螺合量の調整により質量体7と振動子3とが一緒に軸線方向へ移動可能とし、所定の移動位置で螺子17により固定できるようにしている。

【0028】この実施例においては質量体14、16が一緒に、質量体7全体を移動できるようにしているが、前記と同様、図7に示すように、質量体7の一部を軸線X方向に移動できるように、上記螺軸15を固定質量体

14に垂直に立設し、これに可動質量体16を螺合し、固定手段たる螺子17等にて固定できるようにする。

【0029】図6に示すように、上記振動軸1を中心としてその一方の半径方向に張り出す振動子の部分と、他方の半径方向に張り出す振動子の部分とは振動軸1を中心に互いに逆方向に円方向振動し軸1にこの円方向振動力を与えるものである。

【0030】上記固定質量体14は単一部品で形成するか、又は可動質量体17及びガイド軸15を組立てる必要上二部品以上にし実質的に一体とすることを妨げない。

【0031】上記振動軸1と一体に振動センサー18を設け、この振動センサー18にて検液子2を被測定液中に浸漬した場合における振動軸1の振動変化を検出し、電気信号として出力する、所謂機械—電気変換素子として機能し、前記振動子3は電圧駆動されて円方向振動に変換する、所謂電気—機械変換素子として機能する。

【0032】上記振動センサー18は例えば慣性質量体7の外端側の振動軸線X上に配する。

【0033】上記の如くして軸受部6を中間にして一方の軸端に検液子2が振動軸線Xを軸線として一体に設けられ、同他方の軸端に慣性質量体7が振動軸線Xを軸線にして一体に設けられ、両者2、7が振動的にバランス配置され、このバランス調整、即ち振動のノードNを調整し、これを軸受部6の支持部付近に一致せしめる。

【0034】実施例に即して言えば、上記ノードNを軸受部6の支持位置となるフランジ11の中心となるように調整し、上記軸受部6を以てハウジング等への架空取付けを図る。

【0035】

【発明の効果】この発明によれば軸受部を支点とする検液子と慣性質量体の振動のバランスをとることができると共に、アライメント機構による慣性質量体の前記位置の調整により、上記バランス位置を正確にし、前記振動におけるノードの位置と軸受部との不一致を簡易且つ適正に是正することができる。

【0036】上記アライメントは製造及び使用における粘度検出装置の信頼性を大巾に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る粘度検出装置の一実施例を一部切欠して示す側面図である。

【図2】図1における軸受部の断面図である。

【図3】図1における慣性質量体とそのノードアライメント機構と振動子を示す斜視図である。

【図4】図3における断面図である。

【図5】図3における側面図である。

【図6】圧電形振動子の断面図である。

【図7】慣性質量体とそのノードアライメント機構の他例を示す側面図である。

【符号の説明】

7

8

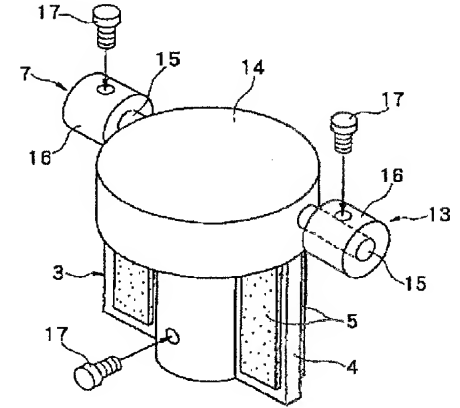
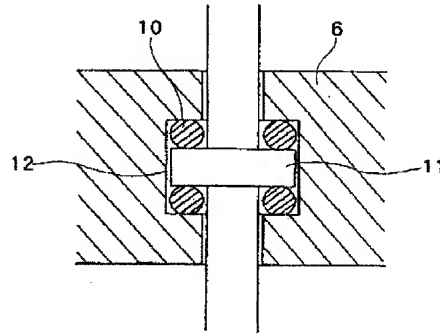
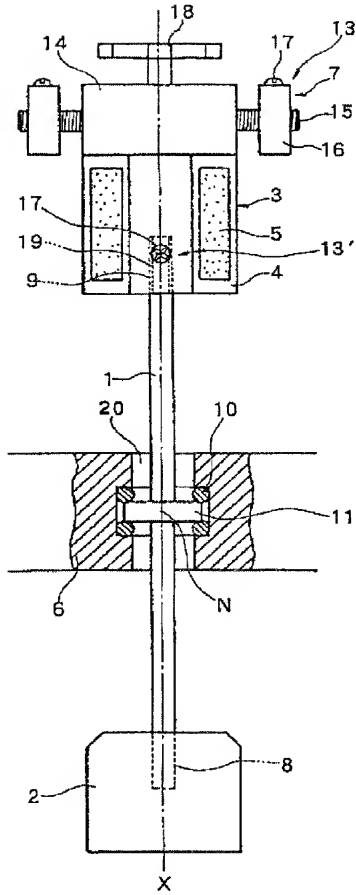
1 振動軸
2 検液子
3 振動子
6 軸受部

7 慣性質量体
13, 13' ノードアライメント機構
N ノード

【図1】

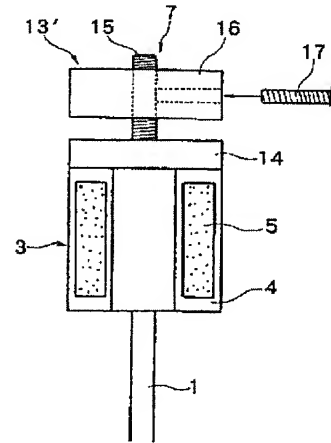
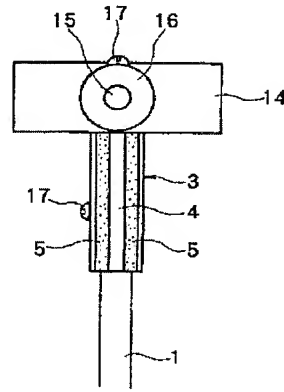
【図2】

【図3】



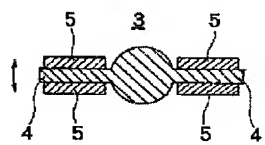
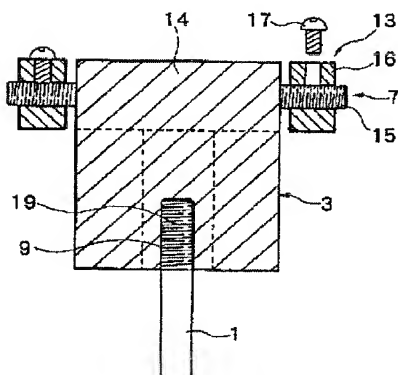
【図5】

【図7】



【図4】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉村 隆

東京都大田区中馬込 3 丁目 28 番 7 号 山
一電機株式会社内

(56)参考文献

特開 平 2 - 12139 (J P, A)

特開 平 2 - 139758 (J P, A)